



**LA FORMACIÓN EN COMPETENCIA MATEMÁTICA APLICADA A LA
FARMACIA GALÉNICA: COMPARACIÓN DE TRES CURSOS CONSECUTIVOS**

Halbaut Bellowa, Lyda

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisicoquímica. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación (UB). Avda. Joan XXIII, 27-31. 08028 Barcelona (España)

halbaut@ub.edu

Calpena Campmany, Ana C.

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisicoquímica. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación (UB). Avda. Joan XXIII, 27-31. 08028 Barcelona (España)

anacalpena@ub.edu

García Martín, Daniel

Universidad de Barcelona

Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisicoquímica. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación (UB). Avda. Joan XXIII, 27-31. 08028 Barcelona (España)

dangarmar@gmail.com

Borrego Burón, José Manuel

Universidad de Barcelona

Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisicoquímica. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación (UB). Avda. Joan XXIII, 27-31. 08028 Barcelona (España)

jmbobu@gmail.com

Aparicio Pelegrín, Rosa M.

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisicoquímica. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación (UB). Avda. Joan XXIII, 27-31. 08028 Barcelona (España)

rosaaparicio@ub.edu



ESPAIS D'APRENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT

Viscasillas Clerch, Anna

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisicoquímica. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación (UB). Avda. Joan XXIII, 27-31. 08028 Barcelona (España)

aviscasillas@ub.edu

Del Pozo Carrascosa, Alfonso

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisicoquímica. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación (UB). Avda. Joan XXIII, 27-31. 08028 Barcelona (España)

apozo@ub.edu

Suñer Carbó, Joaquim

Universidad de Barcelona

GIDTF. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Fisicoquímica. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación (UB). Avda. Joan XXIII, 27-31. 08028 Barcelona (España)

jsuner@ub.edu

1. RESUM:

Se analizan los resultados de test y problemas numéricos de Farmacia Galénica realizados por estudiantes de 1º del Grado en Farmacia de 3 cursos consecutivos para valorar el impacto de las acciones de mejora en la estrategia de enseñanza-aprendizaje. Los errores más frecuentes conciernen a la aplicación del concepto de porcentaje. Las actividades para diagnosticar la capacidad de resolución de problemas son motivadoras para trabajar las carencias detectadas y mejorar el rendimiento.

2. ABSTRACT:

The results of tests and numerical problems of Pharmaceutical Technology made by students of the first year of the Degree in Pharmacy from 3 consecutive courses to assess the impact of the improvement actions in the teaching-learning strategy are discussed. The



ESPAIS D'APRENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT

most frequent errors concern the application of the percentage concept. The activities to diagnose the ability to solve problems are motivating to work the detected deficiencies and improve the performance

3. PARAULES CLAU: 4-6

Diagnóstico, test numérico, habilidad numérica, competencia transversal, aprendizaje

4. KEYWORDS: 4-6

Diagnosis, numerical tests, numerical ability, transferable competence, learning

5. DESENVOLUPAMENT:

A) Introducció y objetivos

En el curso 2014-15, el Grupo de Innovación Docente de Tecnología Farmacéutica (*GIDTF*) inició una nueva línea de acción centrada en el desarrollo significativo y efectivo de la competencia matemática aplicada a la Farmacia Galénica [Halbaut y col., 2016]. Como respuesta a las evidencias de este estudio preliminar, en el curso 2015-16 se implantaron acciones de mejora en la asignatura *Introducción a la Farmacia Galénica (IFG)* de primero año del Grado en Farmacia, dentro del ámbito de un proyecto de innovación docente (*ref. 2015PID-UB/039*). Dichas intervenciones incluyeron actividades formativas tales como la resolución de problemas en grupos colaborativos durante los seminarios y la propuesta de cuestionarios de diagnóstico/autoevaluación de nivel.

Se evaluó el impacto de estas iniciativas y se analizó el *feed-back* de los alumnos del curso 2015-16. Se observó que esta nueva estrategia docente incrementó la asistencia a los seminarios y que los estudiantes de 2015-16 obtuvieron mejores notas en los ejercicios numéricos, tanto en el test como en el problema a desarrollar. En los dos cursos (2014-15 y 2015-16) los alumnos de los grupos de mañana mostraron un mejor rendimiento que los de tarde, posiblemente debido a una mayor dedicación/entrenamiento de los primeros [Aparicio y col, 2017]. En segundo lugar, el análisis del *feed-back* de los alumnos mostró que la gran mayoría está satisfecha con el enfoque didáctico de los seminarios y ha percibido una mejora de su capacidad de resolución de problemas



ESPAIS D'APRENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT

de Farmacia Galénica. Sin embargo, tienen opiniones encontradas en cuanto a la utilidad de los seminarios y tan solo la mitad encuentra útil la colección de problemas. En cambio, la mayoría reconoce la utilidad de los test como diagnóstico de nivel y como actividad formativa prefiriendo realizarlos durante el periodo de los seminarios o justo antes [Halbaut y col, 2017].

El objetivo del presente trabajo es comprobar si estas tendencias se mantienen con el alumnado del curso 2016-17, por lo que el estudio abarca los tres cursos consecutivos. Se pretende verificar si las acciones de mejora en la estrategia de enseñanza-aprendizaje implantada en el curso 2015-16, respecto a la resolución de problemas en el ámbito de la Farmacia Galénica relacionada con la rectificación y modificación de fórmulas, determinación de cantidades, riquezas y porcentajes así como la preparación y control de medicamentos, sigue dando los resultados beneficiosos esperados.

B) Actuación de innovación docente

a. Contexto de aplicación

La población implicada corresponde a los alumnos de la asignatura obligatoria *Introducción a la Farmacia Galénica (IFG)* que se imparte el 2º semestre del primer año del Grado en Farmacia-UB, distribuidos en tres grupos de mañana (M1, M2, M3) y tres de tarde (T1, T2 y T3), de los tres cursos consecutivos: 2014-15 (364 matriculados), 2015-16 (369) y 2016-17 (366).

b. Metodología y desarrollo de la actuación

La metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada en *IFG* para la resolución de ejercicios numéricos es de tipo tradicional pero abierta a la participación de los alumnos. Así, después de una clase magistral informativa e instructiva de una hora se propone a los alumnos resolver fuera de clase una colección de 42 problemas, antes de asistir a las dos sesiones de seminarios de problemas, en principio destinadas a resolver determinados casos así como dudas surgidas en el trabajo autónomo, proporcionándoles una realimentación relevante.

La evaluación de la capacidad resolutoria de problemas está incluida en el último de los tres exámenes de la asignatura. Dicho examen final con una ponderación de un 40% en la calificación final es presencial e incluye dos partes: Test + Problema.



ESPAIS D'APRENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT

c. Estructura del test del examen final

El cuestionario (70% de la nota del examen final) con cuatro permutas (A, B, C y D) incluye 20 preguntas de las que cinco de ellas (P1, P2, P3, P4, P5) son problemas numéricos (17,5% de la nota del examen final), todas ellas con tres respuestas para cada enunciado de las que una sola es correcta (Respuesta correcta (B) = 1 punto; Respuesta incorrecta (M) = -0,5; Pregunta no contestada (O) = 0 puntos). Las habilidades matemáticas evaluadas a través de estas 5 preguntas son las siguientes:

- P1: Aplicar el concepto de % en casos prácticos (ejemplo)

Tipo de enunciado:

Teniendo en cuenta los siguientes términos definidos en la RFE:

Fácilmente soluble: De 1 a 10 ml de disolvente para 1 g de sustancia

Soluble: De 10 a 30 ml de disolvente para 1 g de sustancia

Bastante soluble: De 30 a 100 ml de disolvente para 1 g de sustancia

Poco soluble: De 100 a 1000 ml de disolvente para 1 g de sustancia

Muy poco soluble: De 1000 a 10000 ml de disolvente para 1 g de sustancia

Si la concentración a saturación de un soluto en un solvente es del X% (p/v), este soluto es:

Respuestas:

a) Opción 1. b) Opción 2. c) Opción 3.

- P2: Pasar de cantidades expresadas “en partes” a cantidades expresadas en “gramos”

Tipo de enunciado:

Calculen las cantidades precisas (en g) del componente C para Z kg de la fórmula constituida por:

- Componente A... [A % (p/p)]
- Mezcla de Componente B + Componente C [en las proporciones respectivas B:C]... c.s.

Respuestas:

a) Opción 1. b) Opción 2. c) Opción 3.

- P3: Aplicar la regla de proporcionalidad

Tipo de enunciado:

Deben elaborarse Z g de la siguiente formulación patrón:

- Componente A...X g
- Componente B ...c.s.p. 100 g

Por error se ponen X g de componente B en lugar de la cantidad necesaria. Calculen la cantidad de componente A que deberemos añadir para rectificar la formulación.

Respuestas:

a) Opción 1. b) Opción 2. c) Opción 3.



ESPAIS D'APRENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT

- P4: Aplicar el concepto de sobredosificación

Tipo de enunciado:

Debe prepararse un lote de Y unidades de Z ml de la siguiente formulación:

- Componente A ... A g
- Componente B ... B g
- Componente C ... c.s.p. Z ml

Respuestas:

- a) Opción 1. b) Opción 2. c) Opción 3.

- P5: Aplicar cambios de unidad

Tipo de enunciado:

Indiquen la afirmación correcta respecto a equivalencia - ppm y % - g/ml y kg/ m³ - etc.

Respuestas:

- a) Opción 1. b) Opción 2. c) Opción 3.

d. Características del problema numérico

El problema (30 % de la nota del examen final), también con cuatro permutas (A, B, C, D), presentado como un caso a desarrollar y resolver, consta de un enunciado seguido de tres preguntas independientes a contestar por el alumno con el correspondiente planteamiento para la resolución de las mismas hasta llegar a la solución.

- La pregunta 1 (PP1 = 5 puntos) requiere saber calcular cantidades de componentes por lote fabricado, a partir de una fórmula patrón y los datos del lote.
- La pregunta 2 (PP2 = 2,5 puntos) examina la capacidad de expresar en concentraciones (en %) las cantidades de los componentes de la fórmula patrón.
- La pregunta 3 (PP3 = 2,5 puntos) valora la capacidad de aplicar cálculos para compensar pérdidas durante el proceso de elaboración.

Dos profesores (Prof 1 y Prof 2) corrigieron y calificaron este problema con sus cuatro permutas, con una misma guía de evaluación muy pautada.

C. Resultados de las evaluaciones

De los alumnos matriculados, se presentaron al examen final de IFG:

- 2014-15: 350 alumnos (195 de mañana + 155 de tarde): la mitad aproximadamente habían asistido a las dos sesiones de seminarios de problemas, con mayor asistencia de los alumnos de



ESPAIS D'APRENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT

grupos de mañana.

- 2015-16: 348 alumnos (192 mañana + 156 tarde), estimando la asistencia a los seminarios en un 71,5 %.
- 2016-17: 343 alumnos (197 mañana+ 146 tarde), con una asistencia a los seminarios del orden de un 68%.

Respecto a las calificaciones del test se observaron mejoras a lo largo de estos tres cursos con una reducción progresiva de notas más bajas y un incremento de las notas más altas. Paralelamente la media global subió ligeramente siendo de un $7,0 \pm 3,0$ en 2014-15 y pasando a $7,4 \pm 2,7$ y luego a $7,7 \pm 2,7$, respectivamente en los dos siguientes cursos (*Figura 1*). Ello se debe al ligero incremento del % de aciertos así como a la disminución del % de respuestas no contestadas, tal como lo muestra la *Figura 3*. No obstante, globalmente estas diferencias de notas en las preguntas de test entre los tres cursos no resultaron significativas ($p > 0,05$).

En dicha figura se puede apreciar también que, en los tres cursos, la pregunta de test peor contestada fue la P1 “*Aplicar el concepto de % en casos prácticos*” pero en el curso 2016-17 el % de acierto (78,7%) ya se acerca al de las otras preguntas. La mejor contestada fue la P4 “*Aplicar el concepto de sobredosificación*” con 88,3 % de acierto en 2014-15, incrementándose en los siguientes cursos hasta un 93,1% y luego un 91,5%, respectivamente.

Respecto a la calificación del problema a desarrollar si bien el porcentaje de alumnos con nota de problema < 5 sobre 10 incrementó ligeramente pasando de un 7,7% a 10,1% y 11,7%, el porcentaje de *Notable* (de 7,0 a 7,9) atribuido también aumentó de un 15,4% a un 17,8% y 19,8% en los tres cursos consecutivos. No destacan mejoras evidentes en las notas de problemas, manteniéndose la media global entre 8,0 y 8,4 (*Figura 2*). El estudio estadístico tampoco reveló diferencias significativas respecto a este punto.

En los tres cursos, la parte del problema con más variabilidad en cuanto a las puntuaciones pero notables mejoras tras las actuaciones docentes correspondió a la PP1 seguramente porque los cálculos eran más largos. La mejor contestada sigue siendo la PP2 (*Figura 4*).

Respecto a las notas de test y del problema, en los tres cursos los alumnos de los grupos de mañana consiguieron generalmente mejores resultados que los de tarde. Se realizó un estudio estadístico (*t-student*) para valorar si las diferencias de notas entre los grupos de mañana y de tarde en un mismo



ESPAIS D'APRENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT

curso y entre los tres cursos consecutivos eran significativas. Respecto a notas de test no se encontraron diferencias significativas entre grupos de mañana y tarde, tan sólo entre dos grupos de mañana, los del curso 2014-15 y 2016-17 (*Figura 5*). En cuanto a las notas de problemas, se detectaron diferencias significativas entre los grupos de mañana y tarde en los años académicos 2014-15 y 2016-17 pero no para el curso intermedio 2015-16 (*Figura 6*).

Si bien el profesor de seminarios de mañana era distinto al de los seminarios de la tarde, estas diferencias de notas se atribuyeron al mejor nivel de preparación de los alumnos de mañana mediante trabajos autónomos, dado que los profesores utilizaron una misma guía de evaluación muy detallada.

D. Conclusiones

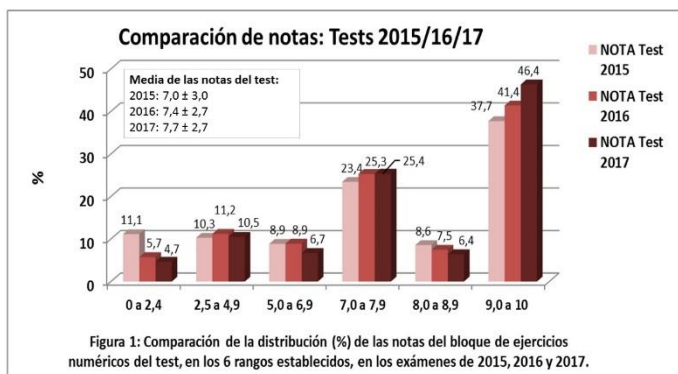
Se concluye que las acciones de mejoras en la estrategia de enseñanza-aprendizaje implantada en curso 2015-16 respecto al desarrollo de competencias matemáticas aplicadas al ámbito de la asignatura *Introducción a la Farmacia Galénica* han dado los resultados esperados, claramente más beneficiosos para la resolución del test.

Se confirma que los mejores resultados obtenidos por los grupos de mañana frente a los de tarde en varios cursos podrían estar relacionados con una mayor dedicación/entrenamiento de los alumnos matriculados en grupos de mañana. En este sentido, pensamos que las actividades de diagnóstico de la capacidad de resolución de problemas son motivadoras para trabajar más específicamente las carencias detectadas y mejorar el rendimiento académico.

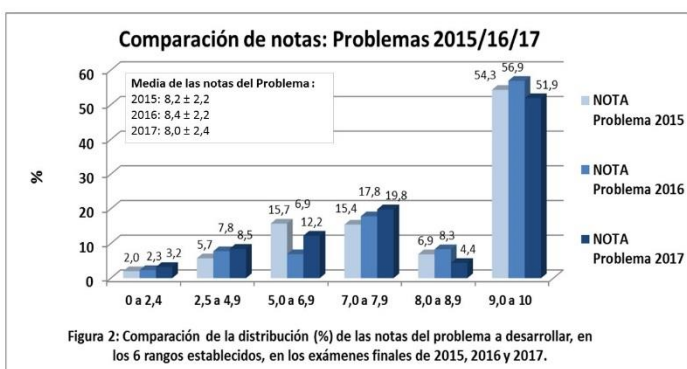
5.1. FIGURA O IMATGE 1



ESPAIS D'APRENENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT



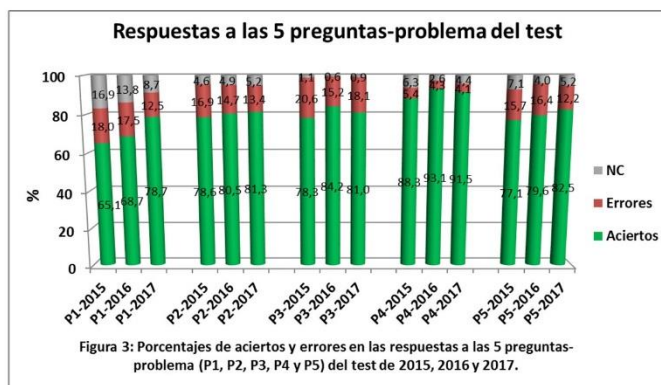
5.2. FIGURA O IMATGE 2



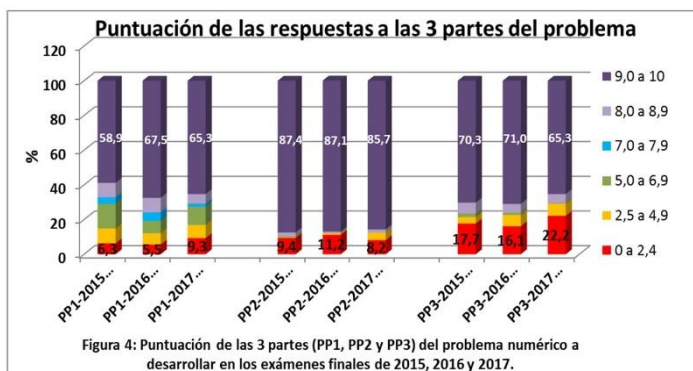


ESPAIS D'APRENENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT

5.3. FIGURA O IMATGE 3



5.4. FIGURA O IMATGE 4





ESPAIS D'APRENENTATGE: AGENTS DE CANVI A LA UNIVERSITAT

5.5. FIGURA O IMATGE 5

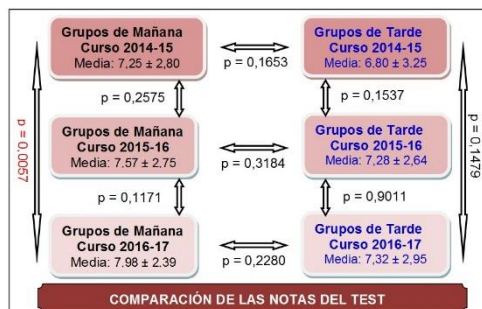


Figura 5: Resultados del test de *t-student* para las notas del test (5 ejercicios numéricos) del examen final de los tres cursos consecutivos.

5.6. FIGURA O IMATGE 6

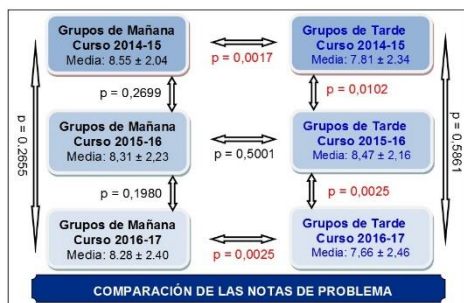


Figura 6: Resultados del test de *t-student* para las notas del problema a desarrollar el examen final de los tres cursos consecutivos.



6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Aparicio Pelegrín, R.M.; Halbaut Bellowa, L.; Calpena Campmany, A.C.; Viscasillas Clerch, A.; Del Pozo Carrascosa, A.; Mallandrich Miret, Mireia; Ticó Grau, J.R. Impacto de una acción de mejora en los seminarios de problemas de Farmacia Galénica sobre el rendimiento de los alumnos. 9ª Trobada De Professorat de Ciències de la Salut. 1-3 febrer 2017. Barcelona

Halbaut, L.; Parra, A.; Aparicio, R.M.; Viscasillas, A.; Del Pozo, A.; Suñer, J.; Calpena, A.C. La formación en competencia matemática aplicada a la Farmacia Galénica: Diagnóstico en primer año de Farmacia en la UB. Congrés Internacional Docència Universitària e Innovació (CIDUI). 5-7 de juliol 2016. Bellatera.
<http://hdl.handle.net/2445/108504>

Halbaut, L.; Viscasillas, A.; Aparicio, R.M.; García, E.; Pérez, M.P.; Miñarro, M; Torres, B. Feedback de los estudiantes tras una acción de mejora en los seminarios de problemas de Farmacia Galénica. 9ª Trobada De Professorat de Ciències de la Salut. 1-3 febrer 2017. Barcelona